

Programa de Sustentabilidad en Ingeniería Civil



Código/s: ELC23

Identificación y características de la Actividad Curricular

Carrera/s:	Ingeniería Civil		
Plan de Estudios:	2014	Carácter:	Optativa
Bloque/Campo:	Área:		
Régimen de cursado:	Cuatrimestral		
Cuatrimestre:	- [CIV]		
Carga horaria:	48 hs. / 3 hs. semanales	Formato curricular:	Espacio Curricular Electivo
Escuela:	Ingeniería Civil	Departamento:	Construcciones Civiles
Docente responsable:	VEGA, Marcelo - GALASSI, Yolanda		

Programa Sintético

Capítulo 1: Introducción al contexto

- 1.1. Sustentabilidad. Conceptos básicos. Desarrollo sustentable
- 1.2. Contaminación ambiental. Destrucción de la capa de ozono.
- 1.3. Calentamiento global (o Cambio Climático).
 - 1.3.1. Fundamentos.
 - 1.3.2. Origen del Cambio Climático
 - 1.3.3. Bases Físicas del Cambio Climático
 - 1.3.4. Tendencias. Impactos. Adaptación y Mitigación
- 1.4. Huella de Carbono. Inventario de Gases de Efecto Invernadero.
- 1.5. Análisis energético. Tendencias.
- 1.6. Energía. Situación Argentina. Escenarios Energéticos
- 1.7. Propiedades térmicas y ópticas de materiales empleados en la construcción

Capítulo 2: Fundamentos de Eficiencia energética

- 2.1. Energía. 1º y 2º principio de Termodinámica
- 2.2. Transferencia de calor y de masa en las construcciones
- 2.3. Eficiencia energética, Exergías, Intensidad energética
- 2.4. Domótica
- 2.5. Diagnósticos Energéticos
- 2.6. Introducción a Análisis Termográfico.

Capítulo 3: Fundamentos de Energías renovables

- 3.1. Energías del Sol (Térmica, fotovoltaica, lumínica,)
- 3.2. Energías del viento
- 3.3. Energías del agua (Pequeñas centrales hidroeléctricas, mareomotriz, energías de las olas, etc)
- 3.4. Energías del suelo (Geotermia subsuperficial y de profundidad)
- 3.5. Energía de la biomasa (uso directo de la biomasa, biocombustibles: bioetanol, biodiesel, biogás)
- 3.6. Combustibles no convencionales (hidrógeno, aire comprimido, etc)

Capítulo 4: Análisis ciclo de vida. Degradación de sustancias biológicas y materiales expuestos al Sol.

- 4.1. Fundamentos de ciclo de vida
- 4.2. Usos sustentable de materiales de construcción y del agua
- 4.3. Degradación de sustancias biológicas y materiales expuestos al Sol.

Capítulo 5 Normas internacionales, nacionales y locales aplicadas a las construcciones

- 5.1. Normas Internacionales (ISO 9000, 14000, 5000 y series, LEED, Green Point, BREEAM, HQE, AQUA, etc).
- 5.2. Normas Nacionales (Índice de Prestación Energética, IRAM 11900 Etiquetado de viviendas, Ley 27191 de Promoción de Energías Renovables, etc)
- 5.3. Normas Locales (Ordenanzas 8757 de Aspectos Higrotérmicos de las construcciones, Calefón Solar, Terrazas Verdes, Movilidad, etc.)

Capítulo 6: Diseño de calefón solar. Geotermia

- 6.1. Calefón Solar.
- 6.2. Descripción. Tipos
- 6.3. Eficiencia de colectores solares.
- 6.4. Cálculo de una instalación con calefón solar. Fchart.
- 6.5. Geotermia. Descripción.
- 6.6. Cálculo de intercambiadores tierra- aire.

Capítulo 7: Diseño e Instalación fotovoltaica (FV) de baja potencia

- 7.1. Energía Solar Fotovoltaica. Fundamentos.
- 7.2. Diseño de un sistema fotovoltaico de baja potencia
- 7.3. Análisis financiero
- 7.4. Procedimiento técnico para conexión a la red EPESF.
- 7.5. Seguridad eléctrica y en altura
- 7.6. Conformación de un presupuesto.

Capítulo 8: Fundamentos arquitectura bioclimática

- 8.1. Fundamentos. Variables climáticas
- 8.2. Estrategias pasivas de Diseño Arquitectónico.
- 8.3. Diagrama Bioclimático de Olgyay
- 8.4. Análisis con Climate Consultant

Capítulo 9: Instrumentos de medición y control

- 9.1. Termografía edilicia e industrial
- 9.2. Iluminancia
- 9.3. Irradiancia
- 9.4. Temperatura y humedad´

Capítulo 10: Higiene y Seguridad

- 10.1. Introducción –Normatividad, Gestión y Planificación
- 10.2. Riesgos Específicos en Obras Civiles y de Edificación: Matriz Iper. ISO 45001
- 10.3. Sistema De Gestión De Riesgos

Asignaturas Relacionadas

Previas: **Firma Profesor** C20 - Proyecto **Fecha** **Firma Aprob. Escuela** **Fecha**

Simultáneas: **Consejo Asesor:**

Posteriores:

Vigencia desde 2017

Características generales

Desarrollo Sustentable es un término acuñado desde el Informe Brutland de 1987, redactado para la Organización de Naciones Unidas (ONU), por la doctora Gro Harlem Brundlant. Dicho informe llamado en sus orígenes “Nuestro Futuro Común”, dio como definición de Desarrollo Sustentable a “el poder satisfacer las necesidades presentes de la generación actual, sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras” (<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agreed.htm>).

Las acciones sustentables se realizan bajo el esquema llamado “triple bottom-line reporting” (Kilbert, 2009) que refiere al enfoque empresarial, que además de incorporar la clásica dimensión económica incluye los impactos ambientales y sociales.

Es de destacar además, el impacto de las actividades antropogénicas sobre los ecosistemas, poniéndolos en serios peligros. Así se manifiestan los Objetivos de Desarrollo del Milenio (MDGs) (<http://www.un.org/es/millenniumgoals/>), las propuestas de mitigación y adaptación del Grupo Intergubernamental de expertos contra el Cambio Climático (IPCC) (<http://www.ipcc.ch/index.htm>) en sus respectivos informes, como así también las propuestas de Millennium Ecosystem Assessment (MA) (<https://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.html>) no pueden ignorarse en los proyectos en general y en particular para las construcciones civiles. La cantidad de residuos generados, como así también el exacerbado consumo de recursos consumidos (energía, materias primas, agua) en todo el ciclo de vida (construcción, explotación, operación, mantenimiento y desconstrucción) contribuye al aumento de la huella ecológica humana. El fin de la ingeniería Civil debe considerar además de las premisas tradicionales de plazo, coste y calidad, la incorporación de objetivos de y requisitos de sustentabilidad en todas las etapas referidas a un proyecto.

Dentro del Desarrollo Sustentable, la Ingeniería Civil se integra en la denominada Construcción Sustentable, con una visión sustentable del entorno urbano. Así en 1994, el Consejo Internacional de Edificación y Energía Sostenible (CIES) definió el objetivo de la construcción sustentable como... “la creación y operación de un ambiente urbano sano basado en el uso eficiente de recursos y en principios ecológicos”.

El objeto de la profesión de Ingeniero Civil es la realización de actividades referentes al Planeamiento y Proyecto de regiones, zonas, ciudades, en lo concerniente a sus construcciones, sus servicios, sus transportes y sus recursos hídricos, para el mejoramiento de la calidad de vida de los grupos humanos, valiéndose para ello de la tecnología actual disponible (http://web.fceia.unr.edu.ar/es/ingenier%C3%ADa-civil.html#objeto_profesion), en ese marco el uso de las técnicas de construcción sustentable otorgan una respuesta ética y práctica a las cuestiones referidas al impacto ambiental y el consumo de recursos (aire, suelo, agua, energía y ecosistemas).

Un ingeniero civil -incorporando una formación de técnicas sustentables- debe ser capaz de incorporar en su conocimiento de grado los impactos sociales, ecológicos y económicos que pudiera ocasionar en cualquiera de las etapas de un proyecto que le toque desempeñar, como así también aportar soluciones sustentables desde el punto de vista ingenieril.

Objetivos

Es un curso de nivel básico, que tiene la intención de que el estudiante conozca y aplique el concepto de Sustentabilidad en el campo de la ingeniería civil. Se incluirán conceptos de desarrollo sostenible mediante la discusión de ejemplos y análisis de problemas con energías limpias (eficiencia energética y energías renovables). Requiere conocimientos básicos de química general, física y matemática. Como resultado del aprendizaje se espera que el alumno plantee y resuelva con éxito proyectos desde su concepción, su ejecución, operación y mantenimiento y posterior desuso con criterios de sustentabilidad.

Al finalizar el curso el alumno será capaz manejar información actualizada en el conocimiento de Sustentabilidad. Adquirir herramientas para analizar la coyuntura energética, la contaminación ambiental y el calentamiento global a nivel planetario y local. Adquirir nociones sobre eficiencia energética, energías renovables. Conocer el ciclo de vida de los materiales y del uso del agua. Diseñar instalaciones fotovoltaicas de baja potencia, instalaciones de calefones solares.

Adquirir conocimientos sobre normativa internacional, nacional y local aplicadas a la sustentabilidad en la ingeniería, fundamentalmente la Norma IRAM 11900 de Etiquetado Energético de Viviendas.

Desarrollar estrategias pasivas sobre arquitectura bioclimática en proyectos de ingeniería civil. Manejo y

medición con instrumentos de medición y control de datos (irradiancia solar, temperatura, humedad, luminancia, etc).

El alumno realizará trabajos prácticos en la aplicación de metodologías de cálculo y medición desarrolladas en clase. En particular se analizarán y compararán el consumo de energía, análisis de emisiones de gases de efecto invernadero y evaluación financiera comparando alternativas sobre construcción tradicional versus caso propuesto de energía limpia. Se realizarán prácticas sobre la Ordenanza 8757 de Aspectos higrotérmicos en las construcciones e IRAM 11900 Etiquetado de viviendas.

Se realizarán prácticas de mediciones de variables como Irradiancia, Temperatura, Humedad e Iluminación

Objetivos Específicos:

- Introducir el concepto de Sustentabilidad en Ingeniería Civil
- Incorporar conceptos sobre responsabilidad con la generación presente y las futuras sobre la conservación de recursos y ecosistemas.
- Incorporar conceptos sobre energías limpias (eficiencia energética y energías renovables) aplicadas al ámbito de la ingeniería civil.
- Incorporar métodos de evaluación de eficiencia energética en las construcciones a través de normativas. Ordenanza 8757, Etiquetado energético de viviendas: IRAM 11900
- Incorporar conocimientos sobre Seguridad e Higiene en la Ingeniería Civil
- Incorporar manejo de instrumentos de medición de variables atmosféricas, ópticas y térmicas

Contenido Temático

Capítulo 1: Introducción al contexto

- 1.1. Sustentabilidad. Conceptos básicos. Desarrollo sustentable
- 1.2. Contaminación ambiental. Destrucción de la capa de ozono.
- 1.3. Calentamiento global (o Cambio Climático).
 - 1.3.1. Fundamentos.
 - 1.3.2. Origen del Cambio Climático
 - 1.3.3. Bases Físicas del Cambio Climático
 - 1.3.4. Tendencias. Impactos. Adaptación y Mitigación
- 1.4. Huella de Carbono. Inventario de Gases de Efecto Invernadero.
- 1.5. Análisis energético. Tendencias.
- 1.6. Energía. Situación Argentina. Escenarios Energéticos
- 1.7. Propiedades térmicas y ópticas de materiales empleados en la construcción

Capítulo 2: Fundamentos de Eficiencia energética

- 2.1. Energía. 1º y 2º principio de Termodinámica
- 2.2. Transferencia de calor y de masa en las construcciones
- 2.3. Eficiencia energética, Exergías, Intensidad energética
- 2.4. Domótica
- 2.5. Diagnósticos Energéticos
- 2.6. Introducción a Análisis Termográfico.

Capítulo 3: Fundamentos de Energías renovables

- 3.1. Energías del Sol (Térmica, fotovoltaica, lumínica,)
- 3.2. Energías del viento
- 3.3. Energías del agua (Pequeñas centrales hidroeléctricas, mareomotriz, energías de las olas, etc)
- 3.4. Energías del suelo (Geotermia subsuperficial y de profundidad)
- 3.5. Energía de la biomasa (uso directo de la biomasa, biocombustibles: bioetanol, biodiesel, biogás)
- 3.6. Combustibles no convencionales (hidrógeno, aire comprimido, etc)

Capítulo 4: Análisis ciclo de vida. Degradación de sustancias biológicas y materiales expuestos al Sol.

- 4.1. Fundamentos de ciclo de vida
- 4.2. Usos sustentable de materiales de construcción y del agua
- 4.3. Degradación de sustancias biológicas y materiales expuestos al Sol.

Capítulo 5 Normas internacionales, nacionales y locales aplicadas a las construcciones

- 5.1. Normas Internacionales (ISO 9000, 14000, 5000 y series, LEED, Green Point, BREEAM, HQE, AQUA, etc).
- 5.2. Normas Nacionales (Índice de Prestación Energética, IRAM 11900 Etiquetado de viviendas, Ley 27191 de Promoción de Energías Renovables, etc)
- 5.3. Normas Locales (Ordenanzas 8757 de Aspectos Higrotérmicos de las construcciones, Calefón Solar, Terrazas Verdes, Movilidad, etc.)

Capítulo 6: Diseño de calefón solar. Geotermia

- 6.1. Calefón Solar.
- 6.2. Descripción. Tipos
- 6.3. Eficiencia de colectores solares.
- 6.4. Cálculo de una instalación con calefón solar. Fchart.
- 6.5. Geotermia. Descripción.
- 6.6. Cálculo de intercambiadores tierra- aire.

Capítulo 7: Diseño e Instalación fotovoltaica (FV) de baja potencia

- 7.1. Energía Solar Fotovoltaica. Fundamentos.
- 7.2. Diseño de un sistema fotovoltaico de baja potencia
- 7.3. Análisis financiero
- 7.4. Procedimiento técnico para conexión a la red EPESF.
- 7.5. Seguridad eléctrica y en altura
- 7.6. Conformación de un presupuesto.

Capítulo 8: Fundamentos arquitectura bioclimática

- 8.1. Fundamentos. Variables climáticas
- 8.2. Estrategias pasivas de Diseño Arquitectónico.
- 8.3. Diagrama Bioclimático de Olgay
- 8.4. Análisis con Climate Consultant

Capítulo 9: Instrumentos de medición y control

- 9.1. Termografía edilicia e industrial
- 9.2. Iluminancia
- 9.3. Irradiancia
- 9.4. Temperatura y humedad´

Capítulo 10: Higiene y Seguridad

- 10.1. Introducción –Normatividad, Gestión y Planificación
- 10.2. Riesgos Específicos en Obras Civiles y de Edificación: Matriz Iper. ISO 45001
- 10.3. Sistema De Gestión De Riesgos

Modalidades de enseñanza-aprendizaje

Para el dictado de clases se utilizará como medio didáctico proyecciones con power point, interacción con instrumentos de medición, empleo de softwares varios. Como estrategia se propendrá al trabajo en grupo aunque la cátedra realizará un seguimiento individual del alumno. Las exposiciones serán de forma dialogada, estimulando al alumno al desarrollo del espíritu crítico y la toma de decisiones. Los problemas que se pretenden

abordar serán dentro de su futura competencia laboral, incorporando valores que promuevan la ética, la justicia social y el cuidado del ambiente.

Algunas metodologías a implementar serán:

Simulaciones: El docente plantea distintos escenarios incorporando escenarios posibles del mundo real, con el objeto de atraer y motivar a los alumnos.

Discusión en clase: Las discusiones y debates permiten la transferencia de información hacia los alumnos y viceversa. Los alumnos pueden aportar en las discusiones la percepción que tienen sobre los diversos temas que se lleven a cabo durante el cursado de esta asignatura.

Técnicas para el análisis de temas: La cátedra convocará a distintos profesionales, que participen en ciertas actividades, con el propósito de ampliar la visión de sustentabilidad en la ingeniería civil. En particular participará el Director de la Maestría de Energía Sostenible, Rubén D Piacentini y en el Módulo de Higiene y Seguridad participará la responsable en el Área de Higiene y Seguridad de la Facultad, ing Lilita Miguez,

Visita de obra: De acuerdo al estado de construcción y a la singularidad de construcciones que se erigen dentro de la ciudad de Rosario, se propondrá realizar visitas de obra, atendiendo el enfoque sustentable que pudieran tener dicho proyectos en construcción

Actividades de Formación Práctica

Nº	Título	Descripción
	Huella de Carbono	Cálculo de Huella de Carbono. Compensación.
	Termografía	Termografía de la construcción. Electrotermografía
	Iluminación	Análisis de Iluminación en el Ambiente Laboral s/ Superintendencia de Riesgo del Trabajo
	Comparación vivienda unifamiliar construida en forma tradicional como proyecto base y misma vivienda verificando la Ordenanza 8757.	Análisis de energía, emisiones, inversión realizada y tiempo de retorno de la inversión. Ordenanza 8757
	Evaluación Etiquetado Energético IRAM 11900. 2017	Cálculo de Etiquetado Energético según Norma IRAM 11900
	Agua Caliente Sanitaria. Calefón Solar	Cálculo de ACS y Diseño de Calefón solar para viviendas.
	Diseño de instalación fotovoltaica para generación de energía eléctrica en vivienda	Cálculo de Instalación FV conectada a red EPESF de vivienda unifamiliar.
	Climate Consultant	Análisis con Climate Consultant
	Temperatura, Humedad Relativa, Irradiación, Transmitancia	Mediciones con instrumentos.

Evaluación

Condiciones de Promoción:

A) Promoción Directa: Trabajos Prácticos: 100 % Entregados y Aprobados + Evaluaciones ?8 en c/Ev. + Monografía: Aprobada y presentada + Evaluación Final: Coloquio Integrador

B) Condición Intermedia: 80 % Entregados y Aprobados + Evaluaciones: ? 6 en c/Ev. + Evaluación Final: Coloquio de teoría y práctica

C) Libre: Evaluación Final: Teoría. Práctica y Laboratorio

Prácticos a realizar

Los mismos serán realizados en su mayoría en clases, debiendo entregarse uno por grupo y tener al menos una copia respaldo

Distribución de la carga horaria

Presenciales

Teóricas

Prácticas

Experimental de Laboratorio

Experimental de Campo

Resolución de Problemas y Ejercicios

Problemas Abiertos de Ingeniería

Actividades de Proyecto y Diseño

Práctica Profesional Supervisada

Total

Evaluaciones

Dedicadas por el alumno fuera de clase

Preparación Teórica

Preparación Práctica

Elaboración y redacción de informes, trabajos, presentaciones, etc.

Total

Bibliografía básica

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
La innovación en las técnicas, los sistemas y los materiales de construcción. Evaluación de la sostenibilidad en la Edificación. Vol I, II y III	Juan Monjo Carrió.	Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. IETcc – CSIC	2007	
Las implicaciones del Protocolo de Kioto en la Ingeniería Civil	Ángel Sampedro Rodríguez	Universidad Alfonso X El Sabio	2007	
United States Green Building Council, "LEED® for New Construction & Major Renovations Version 2.2		United States Green Building Council	2008	
Climate Change 2013. The Physical Science Basis	IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)	Cambridge University Press	2013	

Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética de las Construcciones	Municipalidad de Rosario		2011	
Photovoltaic materials and solar power plant optimization design in relation to its environmental impact". Capítulo del libro: Energy Book Series - Volume # 1: Materials and processes for energy: communicating current research and technological developmen	Piacentini, R. D.; Schmidt, J.; Budini, N.; Vega, M.; Giandoménico, E.; Feldman, N. y Buitrago, R	Formatex,	2013	
Solar engineering of thermal processes	Duffie J A y Beckman W A	John Willey and Sons	2006	

Bibliografía complementaria

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
The Green Studio Handbook ISBN-13:978-0-7506-8022-6, ISBN-10: 0-7506-8022-9	Alison Kwok and Walter Grondzik	Architectural Press/Elsevier	2007	
The HOK Guidebook to Sustainable Design. ISBN 0-471-37906	Sandra Mendler and William Odell	John Wiley and Sons	2000	
Ecohouse: A Design Guide ISBN: 978-0-7506-6903-0	Sue Roaf, Manuel Fuentes and Stephanie Thomas	Architectural Press/Elsevier Inc	2007	
Arquitectura Bioclimática en un entorno Sostenible	- F.Javier Neila Gonzalez	Munilla-Leria	2004	
Acondicionamiento térmico de edificios IRAM 11625; 11630; 11658-1/2; 116591	IRAM			
Aislamiento térmico de edificios. IRAM 11559; 11564; 11603; 11605; 11659-2	IRAM			
Arquitectura y Clima, Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas	Victor Olgyay	GG	2006	

Recursos web y otros recursos

- Solar Energy (revista de International Solar Energy Society: www.ises.org)
- Erma y Averma. Revistas de la Asoc. Arg. de Energías Renovables y Ambiente (disponibles en: <http://www.asades.org.ar/>)
- Clean Energy (en español) (disponible en: <http://www.cleanenergymag.com.ar/>)
- Renewable energy focus (<http://www.renewableenergyfocus.com/the-magazine/>)
- Solar daily (www.solardaily.com) y Energy daily (www.energy-daily.com)
- National Renewable Energy Laboratory/USA: www.nrel.gov, www.nrel.gov/solar
- Instituto del Gas y del Petróleo (Fac. Ingeniería, UBA): <http://www.fi.uba.ar/institucional/index.php?cm=1&n=1&m=140&idl=743&idi=598>

- Instituto Argentino del Petróleo y del Gas: http://www.iapg.org.ar/web_iapg/

Cronograma de actividades

Semana	Unidad	Tema	Actividad
1	1	<p>Introducción al contexto</p> <p>1.1. Sustentabilidad. Conceptos básicos. Desarrollo sustentable</p> <p>1.2. Contaminación ambiental. Destrucción de la capa de ozono.</p> <p>1.3. Calentamiento global (o Cambio Climático).</p> <p>1.3.1. Fundamentos.</p> <p>1.3.2. Origen del Cambio Climático</p> <p>1.3.3. Bases Físicas del Cambio Climático</p> <p>1.3.4. Tendencias. Impactos. Adaptación y Mitigación</p> <p>1.4. Huella de Carbono. Inventario de Gases de Efecto Invernadero.</p> <p>1.5. Análisis energético. Tendencias.</p> <p>1.6. Energía. Situación Argentina. Escenarios Energéticos</p> <p>1.7. Propiedades térmicas y ópticas de materiales empleados en la construcción</p> <p>TP1 Huella de Carbono</p>	Dictado Teoría y Práctica
2	2	<p>: Fundamentos de Eficiencia energética</p> <p>2.1. Energía. 1º y 2º principio de Termodinámica</p> <p>2.2. Transferencia de calor y de masa en las construcciones</p> <p>2.3. Eficiencia energética, Exergías, Intensidad energética</p> <p>2.4. Domótica</p> <p>2.5. Diagnósticos Energéticos</p> <p>2.6. Introducción a Análisis Termográfico</p> <p>TP2 Termografía</p>	Dictado Teoría y Práctica
3	3	<p>Fundamentos de Energías renovables</p> <p>3.1. Energías del Sol (Térmica, fotovoltaica, lumínica,)</p> <p>3.2. Energías del viento</p> <p>3.3. Energías del agua (Pequeñas centrales hidroeléctricas, mareomotriz, energías de las olas, etc)</p> <p>3.4. Energías del suelo (Geotermia subsuperficial y de profundidad)</p> <p>3.5. Energía de la biomasa (uso directo de la biomasa, biocombustibles: bioetanol, biodiesel, biogás)</p> <p>3.6. Combustibles no convencionales (hidrógeno, aire comprimido, etc)</p> <p>TP3 Iluminación</p>	Dictado Teoría y Práctica

4	4	<p>Análisis ciclo de vida. Degradación de sustancias biológicas y materiales expuestos al Sol.</p> <p>4.1. Fundamentos de ciclo de vida</p> <p>4.2. Usos sustentable de materiales de construcción y del agua</p> <p>4.3. Degradación de sustancias biológicas y materiales expuestos al Sol.</p> <p>TP4 Comparación vivienda unifamiliar construida en forma tradicional como proyecto base y misma vivienda verificando la Ordenanza 8757.</p>	Dictado Teoría y Práctica
5	5	<p>Normas internacionales, nacionales y locales aplicadas a las construcciones</p> <p>5.1. Normas Internacionales (ISO 9000, 14000, 5000 y series, LEED, Green Point, BREEAM, HQE, AQUA, etc).</p> <p>5.2. Normas Nacionales (Índice de Prestación Energética, IRAM 11900 Etiquetado de viviendas, Ley 27191 de Promoción de Energías Renovables, etc)</p> <p>5.3. Normas Locales (Ordenanzas 8757 de Aspectos Higrotérmicos de las construcciones, Calefón Solar, Terrazas Verdes, Movilidad, etc.)</p> <p>TP5 Evaluación Etiquetado Energético IRAM 11900. 2017</p>	Dictado Teoría y Práctica
6	5	<p>5.3. Normas Locales (Ordenanzas 8757 de Aspectos Higrotérmicos de las construcciones, Calefón Solar, Terrazas Verdes, Movilidad, etc.</p>	Dictado Teoría y Práctica Examen 1
7	6	<p>Diseño de calefón solar. Geotermia</p> <p>6.1. Calefón Solar.</p> <p>6.2. Descripción. Tipos</p> <p>6.3. Eficiencia de colectores solares.</p> <p>6.4. Cálculo de una instalación con calefón solar. Fchart.</p> <p>6.5. Geotermia. Descripción.</p> <p>6.6. Cálculo de intercambiadores tierra-aire.</p> <p>TP6 Agua Caliente Sanitaria. Calefón Solar</p>	Dictado Teoría y Práctica

8	7	<p>Diseño e Instalación fotovoltaica (FV) de baja potencia</p> <p>7.1. Energía Solar Fotovoltaica. Fundamentos.</p> <p>7.2. Diseño de un sistema fotovoltaico de baja potencia</p> <p>7.3. Análisis financiero</p> <p>7.4. Procedimiento técnico para conexión a la red EPESF.</p> <p>7.5. Seguridad eléctrica y en altura</p> <p>7.6. Conformación de un presupuesto.</p> <p>TP7 Diseño de instalación fotovoltaica para generación de energía eléctrica en vivienda</p>	Dictado Teoría y Práctica
9	8	<p>Fundamentos arquitectura bioclimática</p> <p>8.1. Fundamentos. Variables climáticas</p> <p>8.2. Estrategias pasivas de Diseño Arquitectónico.</p> <p>8.3. Diagrama Bioclimático de Olgyay</p> <p>8.4. Análisis con Climate Consultant</p> <p>TP8 Climate Consultant</p>	Dictado Teoría y Práctica
10	9	<p>Instrumentos de medición y control</p> <p>9.1. Termografía edilicia e industrial</p> <p>9.2. Iluminancia</p> <p>9.3. Irradiancia</p> <p>9.4. Temperatura y humedad´</p> <p>TP9 Temperatura, Humedad Relativa, Irradiación, Transmitancia</p>	Dictado Teoría y Práctica
11	10	<p>Higiene y Seguridad</p> <p>10.1. Introducción –Normatividad, Gestión y Planificación</p> <p>10.2 Riesgos Específicos en Obras Civiles y de Edificación: Matriz Iper. ISO 45001</p> <p>10.3 Sistema De Gestión De Riesgos</p>	Dictado Teoría y Práctica Examen 2
12		Coloquio Integrador	Coloquio final